

LIGHT DIFFUSION PLATE, OPTICAL ELEMENT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent number: JP11326610
Publication date: 1999-11-26
Inventor: KAWAHARA SATOSHI; MIYATAKE MINORU
Applicant: NITTO DENKO CORP
Classification:
- international: G02B5/02; G02B5/30; G02F1/1335; G02B5/02;
G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/02; G02B5/30;
G02F1/1335
- european:
Application number: JP19980146508 19980511
Priority number(s): JP19980146508 19980511

Report a data error here

Abstract of JP11326610

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a light diffusion plate, capable of forming an optical element and liquid crystal display device, which can have fine areas with optical anisotropy formed through an easy operation and have a superior uniform distribution of them and is hard to be generated of a decrease in contrast and white out-of-focus of a black display even when arranged between a liquid crystal cell and a polarizing plate for the purpose of preventing blurring and out-of-focus of an image.
SOLUTION: The light diffusion plate has microcrystal areas (e), consisting of identical macromolecules, dispersed and distributed in a transparent macromolecular film 1 and also has differences in refractive indices between the microcrystal areas and other parts to have light scattering property, the optical element consists of a laminated body of the light diffusion plate and a polarizing plate, and the liquid crystal display device has the light diffusion plate or optical element on one or both the sides of the liquid crystal cell. Consequently, they can be mass-produced by a conventional film forming method and linear polarized light transmitted through the polarizing plate can be transmitted through the light diffusion plate, while having its polarized state maintained well or by eliminating scattering.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is excellent in the dispersion diffusibility of the linearly polarized light, and relates to the suitable optical diffusion plate and suitable optical element for improvement in the visibility of a liquid crystal display etc.

[0002]

[Background of the Invention] Conventionally, what was made to carry out distributed content of the dissimilar material, and gave optical anisotropy into the high polymer film as an optical diffusion plate was known (JP,9-274108,A). This aims at prevention of a brightness fall of a blot of the image by interference of the diffused light at the time of the incidence at the time of applying what carried out distributed content of the transparence particle into the high polymer film till then, and the thing which carried out surface roughening of the front face of a high polymer film to the liquid crystal display of a reflective mold or a transparency mold etc., and outgoing radiation, remarkable-izing of dotage, and the direction of a transverse plane etc.

[0003] However, in order to demonstrate a good dispersion property, while it mixed the dissimilar material with the macromolecule, and it needed to be made to distribute equally and the mixed activity took the advanced technique into the high polymer film by making the dissimilar material into a minute field, there was a trouble with it difficult [to achieve equalization of distribution].

[0004]

[The technical technical problem of invention] Even if this invention can form the minute field which shows optical anisotropy by the easy activity, and is excellent also in the equal distribution nature and it arranges it between a liquid crystal cell and a polarizing plate for the purpose of a blot of an image or prevention of dotage, it makes it a technical problem to obtain the optical diffusion plate which can form the optical element which cannot produce white dotage of the fall of contrast or a black display easily, and a liquid crystal display.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The optical element and the list which are characterized by for this invention to consist of a layered product which has the optical diffusion plate which the minute crystalline region which consists of the macromolecule same in a transparent high polymer film comes to carry out distributed distribution, and is characterized by for the refractive index of the minute crystalline region and other parts to be different, and to be shown light-scattering nature, and its optical diffusion plate and polarizing plate provide with the liquid crystal display characterized by to have an aforementioned optical diffusion plate or an aforementioned optical element on one side or the both sides of a liquid crystal cell.

[0006]

[Effect of the Invention] From a minute crystalline region and other parts consisting of the same macromolecule, the optical diffusion plate by this invention can form the minute crystalline region which

shows optical anisotropy with sufficient equal distribution nature by the easy activity, can mass-produce it by the film shaping approach according to the former, and shows light-scattering nature based on the refractive-index difference of the minute crystalline region and other parts. The property which the polarization condition cancels [which is canceled, and the linearly polarized lights are scattered about in shaft orientations with the large refractive-index difference which the linearly polarized light maintains the polarization condition good in shaft orientations with the small refractive-index difference when especially the other parts concerned of a high polymer film are different in a refractive index in the rectangular cross direction within a field, and intersects perpendicularly with it, and eases] is shown, and it is amplified by superposition of a high polymer film in [the scattering effect concerned] multiplication. [0007] The maintenance nature of a polarization condition is good through an optical diffusion plate the aforementioned result in the linearly polarized light which penetrated the polarizing plate. Or a dispersion dissolution can be carried out and it can be made to penetrate. It controls that the reflected light at the time of incidence influences display light, and even if it arranges an optical diffusion plate between a liquid crystal cell and a polarizing plate for the purpose of the blot of an image and the prevention of dotage in the liquid crystal display of a reflective mold etc., the fall of contrast and generating of white dotage of a black display can be controlled. Visibility can be raised.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The minute crystalline region which consists of the macromolecule same in a transparent high polymer film comes to carry out distributed distribution, the refractive index of the minute crystalline region and other parts is different, and the optical diffusion plate by this invention shows light-scattering nature. The example was shown in drawing 1 and drawing 2. 1 is an optical diffusion plate (high polymer film), and e is a minute crystalline region. In addition, 2 is a glue line as occasion demands.

[0009] The optical diffusion plate 1 by this invention may be drawing 1 from one sheet of the high polymer film which comes to carry out distributed distribution of the minute crystalline region e like instantiation, and may consist of a superposition object of two-layer [of high polymer films 11, 13, and 15], or three layers or more applied to drawing 2 like instantiation. In addition, in drawing 2, 12 and 14 are glue lines which paste up a high polymer film, and 2 is a glue line for pasting up the optical diffusion plate 1 on other members.

[0010] There is especially no limitation about the polymer which forms a transparent high polymer film, and a proper thing can be used. Incidentally as the example, a polyester system polymer, and polystyrene and the styrene system polymer like an acrylonitrile styrene copolymer (AS resin) like polyethylene terephthalate or polyethylenenaphthalate are raised.

[0011] Moreover, an olefin system polymer, a carbonate system polymer, the acrylic polymer like polymethylmethacrylate, a vinyl chloride system polymer, the cellulose system polymer like diacetyl cellulose or a cellulose triacetate, and nylon and the amide system polymer like aromatic polyamide like polyolefine or ethylene propylene rubber that have polyethylene, polypropylene, a cyclo system, or norbornene structure are also raised.

[0012] Furthermore, liquid crystal polymers, such as an imide system polymer, a sulfone system polymer, a polyether sulphone system polymer and a polyether ether ketone system polymer, a polyphenylene sulfide system polymer and a vinyl alcohol system polymer, a vinylidene-chloride system polymer and a vinyl butyral system polymer, an ant rate system polymer and a polyoxymethylene system polymer or a nematic system, and a smectic system, etc. are raised.

[0013] The manufacture of a transparent high polymer film the minute crystalline region which consists of the same macromolecule comes to carry out distributed distribution For example, the method which the minute crystal in which the molecule carried out orientation is grown in the dope of a solvent **** macromolecule, and fabricates it on a film, It can carry out by the method which forms the minute crystalline region as for which carried out extension processing of the high polymer film, and the molecule carried out orientation, and the proper method of making the minute crystal whose macromolecules, such as a method, grew the minute crystal in which heat-treated the high polymer film and the molecule

carried out orientation, and carried out molecular orientation generate, and dealing in it.

[0014] Therefore, the aforementioned high polymer film can be formed by the proper approach according to the former, such as for example, the casting method, an extrusion method, an injection-molding method, and roll diffusion bonding, the flow casting fabricating method. The approach of producing the liquid which grew the minute crystal in the dope of a giant molecule by the casting method, the flow casting fabricating method, etc. is more desirable than the point of obtaining above all the high polymer film which is excellent in the equal distribution nature of a minute crystalline region etc.

[0015] In the aforementioned case, the magnitude of a minute crystalline region etc. is controllable by conditions, such as time amount of the preservation for growing the base (polymer concentration) of a dope, and a crystal, and temperature. Moreover, when based on extension processing or heat treatment, the magnitude of a minute crystalline region etc. can be controlled by whenever [draw magnification or stoving temperature] etc.

[0016] The light-scattering reinforcement made into the purpose can determine suitably the thickness of a high polymer film thru/or an optical diffusion plate. Especially generally 5 micrometers - 1mm is cost by 10-500 micrometers above all 1 micrometer - 3mm from points, such as light transmittance. In addition, on the occasion of formation of a film, proper additives, such as a dispersant, a surfactant, an ultraviolet ray absorbent, a color tone modifier, a flame retarder, and a release agent, an antioxidant, can be blended, for example.

[0017] a high polymer film more desirable than points, such as a light-scattering property, thru/or an optical diffusion plate -- magnitude -- $0.05-500\text{micrometer}^2$ -- above all, especially based on the volume 1-100 micrometers, 10 - 70% distribution content of the minute crystalline region of 2 is carried out especially 5 to 80% above all 1 to 95%, and 0.1-250 micrometers of minute crystalline regions of equal magnitude carry out [2 and] distributed distribution as much as possible and equally as much as possible.

[0018] Moreover, when applying to a liquid crystal display etc. in this invention, especially the optical diffusion plate that can be used preferably shows the optical anisotropy to which parts other than the minute crystalline region in a high polymer film applied to the birefringence correspondingly. That is, when n_2 and the average refractive index of a minute crystalline region are set to n_0 for the refractive index of the direction which intersects perpendicularly the maximum refractive index within a field in n_1 and its n_1 direction in parts other than said minute crystalline region, the part concerned satisfies formula: $(n_1 - n_0 = **n_1) \neq (n_2 - n_0 = **n_2)$.

[0019] The optical diffusion plate in which the property penetrated where the linearly polarized light maintained the polarization condition good, and penetrated it in shaft orientations with a refractive-index difference small among $**n_1$ and $**n_2$ as described above, the linearly polarized lights were scattered about with the above by shaft orientations with the large refractive-index difference which intersects perpendicularly with it and the polarization condition is eased thru/or canceled is shown can be obtained.

[0020] an optical diffusion plate more desirable than the point of the polarized scattering nature of the direction which intersects perpendicularly said linearly polarized light carried out with the maintenance nature of the point, i.e., a polarization condition, of making a transparency property different by the plane of vibration, and it etc. -- one side of the aforementioned $**n_1$ and $**n_2$ -- 0.03 or more -- above all -- 0.05 or more -- especially -- 0.08 or more -- as much as possible -- large -- another side -- the -- it is [0.02 or less] as much as possible [as 0.01 especially or less] small above all 80% or less.

[0021] The high polymer film which satisfies the above-mentioned $**n_1 \neq **n_2$, $n_1 \neq n_2$ [i.e.,], can be obtained by giving optical anisotropy to parts other than the minute crystalline region, and the optical anisotropy can be given with the method to which orientation of the molecule is carried out.

[0022] Incidentally the aforementioned molecular orientation processing can be performed using one sort or two sorts or more of proper methods, the orientation method through extension mode of processing of others, such as uniaxial-stretching mode of processing by the free end, the fixed end, etc., a coincidence type, and biaxial-stretching mode of processing according to a formula etc. serially, the Z-axis, a rolling

method, electromagnetic field, etc., the flow orientation method at the time of film production, etc. Therefore, this high polymer film can be obtained also as a non-extending film.

[0023] Desirable molecular orientation mode of processing which gives the aforementioned optical anisotropy from points, such as mass-production nature, is a method which carries out extension processing of the high polymer film which carries out distributed content of the minute crystalline region. In that case, although a brittle polymer can also be used, the polymer which is excellent in stretch nature can use preferably especially. In addition, with the method which carries out extension processing under adhesion with a heat shrink nature film, optical anisotropy can also be given in the thickness direction of a film.

[0024] Although the optical diffusion plate by this invention can be formed also as a superposition object of a high polymer film as illustrated to drawing 2, the superposition-ization can demonstrate the multiplication-scattering effect beyond the increment in thickness, and it is advantageous. The high polymer film to superimpose may be the same, and may differ.

[0025] In addition, when it superimposes the high polymer film which satisfies the above-mentioned $n_1 \neq n_2$, it is desirable to carry out so that shaft orientations with a larger (or small) refractive-index difference than points, such as expansion of a scattering effect, may serve as parallel relation in an up-and-down layer. Although the as much as possible parallel thing of the parallel relation in the vertical layer of shaft orientations is desirable, the gap by the activity error etc. is permitted. Moreover, when variation is in the shaft orientations of n_1 direction etc., it is based in the average direction. As for the high polymer film to superimpose, n_1 or n_2 may be the same, and they may differ.

[0026] Although the high polymer film in a superposition object may be in the condition of having only piled up and having placed, it is more desirable than points, such as invasion prevention of gap prevention of shaft orientations etc., the foreign matter to a field side, etc., to have pasted drawing 2 through a glue line 12 and 14 grades like instantiation. Proper adhesives, such as for example, a hot melt system and an adhesion system, can be used for the adhesion. Rather than the point which controls reflection loss, as much as possible, the small glue line of a refractive-index difference with a high polymer film is desirable, and it can also paste up in the polymer which forms a high polymer film.

[0027] Although the optical element by this invention consists of a layered product which has the optical diffusion plate 1 described above as illustrated to drawing 3, and a polarizing plate 3, it can also be made into the layered product which added proper optics, such as a phase contrast plate, if needed on the occasion of the practical use. This layered product may only be piled up, may be placed and may be pasted up through glue line 2 grade like the example of drawing. In superposition of the above-mentioned high polymer film, as the glue line, it can apply correspondingly.

[0028] About the optic for [said] a laminating, a polarization division plate, a liquid crystal cell, etc. of especially limitation which there are not, for example, consist of back lights, such as a phase contrast plate and a light guide plate, a reflecting plate, multilayers, etc. may be proper. Moreover, optics which carry out a laminating, such as a polarizing plate and a phase contrast plate, may be the things of various kinds of types.

[0029] With a polarizing plate, with an absorption mold type, a reflective mold type, a dispersion mold type, and a phase contrast plate, namely, a quarter-wave length plate and $1/2$ wavelength plate, Although there are various kinds of things, such as a thing of an oriented film type with one shaft, two shafts, etc., the inclination oriented film type made to carry out molecular orientation also in the thickness direction further and a liquid crystal polymer type, the type with which the phase contrast by the angle of visibility or the birefringence is compensated, and the type which carried out the laminating of them Any of the type can be used in this invention.

[0030] The polyene oriented film like the absorption mold polarizing plate and the dehydration processing object of polyvinyl alcohol which dichroism matter, such as iodine and dichromatic dye, was made to stick to the hydrophilic high polymer film like a polyvinyl alcohol system film, a partial formal-ized polyvinyl alcohol system film, and an ethylene-vinylacetate copolymer system partial saponification film, and were extended as an example of the polarizing plate incidentally described above, or the demineralization acid-

treatment object of a polyvinyl chloride etc. is raised.

[0031] Moreover, the polarizing plate which prepared the transparent protection layer which consists of a spreading layer of plastics, a lamination layer of a film, etc. is raised for the purpose of [, such as a water resisting property,] protection to one side or both sides of said polarization film. That to which conductive things, such as the silica whose mean diameter is 0.5-5 micrometers, an alumina, a titania and a zirconia, tin oxide and indium oxide, cadmium oxide, and antimony oxide, also made the transparent protection layer contain transparency particles, such as organic system particles, such as a certain inorganic system particle, bridge formation, or non-crosslinked polymer, and furthermore gave detailed irregularity structure to it on the front face is raised.

[0032] in addition, as a polarizing plate, degree of polarization is higher than the point of aiming at improvement in brightness or contrast etc., like the above-mentioned absorption mold polarizing plate of dichroism matter content etc. -- above all, light transmittance is 40% or more, and 99% or more of especially thing is preferably used for degree of polarization 95.0% or more.

[0033] The oriented film which consists of a polymer illustrated by the above-mentioned high polymer film as an example of a phase contrast plate on the other hand, a liquid crystal polymer, and the thing which consists of a liquid crystal polymer of twist orientation etc. are raised above all.

[0034] The light source of the linear light source of a cathode-ray tube (cold, heat) etc., light emitting diode, EL, etc., etc. is arranged on the side face of the still more transparent resin plate as an example of a light guide plate, and what was made to carry out outgoing radiation of the light transmitted to the resin plate in the inside of a plate to the one side side of a plate by diffusion, reflection, diffraction, interference, etc. is raised.

[0035] One layer or more than two-layer can be arranged if needed in predetermined locations, such as a vertical side of a light guide plate, and a side face, and auxiliary means, such as a light source holder for leading the diffusion plate for obtaining the prism array layer which consists of a prism sheet for controlling the direction of outgoing radiation of light etc., and uniform luminescence on the occasion of formation of the optical element containing a light guide plate, and the outgoing radiation light from a linear light source to the side face of a light guide plate, can be used as a proper combination object.

[0036] the layered product which forms the optical element of this invention -- like the above -- an optical diffusion plate and a polarizing plate -- you may use -- optics other than a polarizing plate -- one sort -- or two or more sorts may be used. Moreover, the laminating of the optics of the same kind, such as a phase contrast plate, may be carried out more than two-layer, for example, and in that case, the property of the phase contrast plate of an optic etc. may be the same, and may be different. As for the optical diffusion plate in an optical element, one layer or more than two-layer may be arranged in the location where the exterior of layered products, such as the piece external surface and both the external surface of a layered product, and one side of the optic which forms a layered product, both sides, and the interior are proper.

[0037] Although the arrangement relation between an optical diffusion plate and a polarizing plate is arbitrary in the optical element by this invention, it is more desirable than the point of utilizing effectively transparency / dispersion property of the optical diffusion plate in the case of satisfying the above-mentioned $n_1 \neq n_2$ etc. to be arranged so that the maximum refractive-index direction within a field of an optical diffusion plate and the transparency shaft orientations of a polarizing plate may serve as parallel relation or orthogonality relation. The linearly polarized light which penetrated the polarizing plate can be scattered through an optical diffusion plate by this, or it can be made to penetrate with the sufficient maintenance nature of a polarization condition. In addition, aforementioned parallel or orthogonality relation may apply correspondingly, when it superimposes the above-mentioned high polymer film.

[0038] The optical element by this invention can be preferably used for formation of a liquid crystal display based on the aforementioned features. The example of a liquid crystal display was shown in drawing 4 . For an optical diffusion plate, and 3 and 31, a polarizing plate and 4 are [1 / a liquid crystal cell and 5] specular reflection plates. Drawing 4 has illustrated what was used as the liquid crystal

display of a reflective mold.

[0039] It is arranged at the optical diffusion plate 1 so that the maximum refractive-index direction within a field may serve as parallel relation to the transparency shaft of a polarizing plate between the polarizing plate 3 by the side of a check by looking of the thing of $\theta_1 \neq \theta_2$, and a liquid crystal cell 4. According to this, a white display can be scattered through an optical diffusion plate, a black display can be made to be able to penetrate, and improvement in contrast and clear-ization of an image can be achieved.

Moreover, are scattered about when the linearly polarized light which penetrated the polarizing plate carries out incidence to an optical diffusion plate, and it is spread good. It can control that the reflected light at the time of incidence influences display light, even if it arranges an optical diffusion plate between a liquid crystal cell and a polarizing plate for the purpose of the blot of an image and the prevention of dotage in the liquid crystal display of a reflective mold etc., the fall of contrast and generating of white dotage of a black display can be controlled, and visibility can be raised.

[0040] A liquid crystal display is formed by assembling suitably component parts, such as a polarizing plate, a liquid crystal cell, a reflecting plate or a back light, and an optic as occasion demands, and generally, incorporating a drive circuit etc. In this invention, except for the point using the above-mentioned optical diffusion plate or the above-mentioned optical element, there is especially no limitation and it can be formed according to the former as liquid crystal displays, such as a reflective mold, and a transparency mold, a mold both for reflection / transparency.

[0041] Therefore, or it is based on this invention prepared, for example on the polarizing plate by the side of a check by looking on the occasion of formation of a liquid crystal display, proper optics, such as a phase contrast plate for compensation formed between the other optical diffusion plate, an anti glare layer, an antireflection film and a protective layer, a guard plate or a liquid crystal cell, and polarizing plates, such as a check-by-looking side, can be arranged suitably. In addition, as for each part article which forms it also about a liquid crystal display, it is desirable that adhesion unification is carried out through a glue line according to the optical diffusion plate of the superposition mold by above-mentioned this invention etc.

[0042] The aforementioned phase contrast plate for compensation is arranged for the purpose of compensating the wavelength dependency of a birefringence etc. and raising visibility etc. between the polarizing plate by the side of a check by looking or/and a back light, and a liquid crystal cell etc. In addition, proper things, such as a phase contrast plate described above as a phase contrast plate for compensation according to the wavelength region etc., can be used. Moreover, the phase contrast plate for compensation may consist of a phase contrast layer more than two-layer.

[0043] The optical diffusion plate or optical element by this invention can arrange one layer or more than two-layer in the proper location of one side of a liquid crystal cell, or both sides. Incidentally as the arrangement gestalt, that to which the optical diffusion plate has arranged one layer or more than two-layer in the proper locations between a polarizing plate, between the phase contrast plates for compensation and the phase contrast plate for compensation, between liquid crystal cells and a liquid crystal cell, and a reflecting plate etc. the polarizing plate especially optical incidence [of that by the side of a check by looking], and light transmission side is raised.

[0044] When to diffuse the linearly polarized light of polarizing plate permeability is desired in the above It is desirable to arrange the optical diffusion plate of $\theta_1 \neq \theta_2$ so that the maximum refractive-index direction within a field may serve as transparency shaft orientations of a polarizing plate and parallel relation. When to make the linearly polarized light of polarizing plate permeability penetrate with the sufficient maintenance nature of a polarization condition is desired, it is desirable to arrange the optical diffusion plate of $\theta_1 \neq \theta_2$ so that the maximum refractive-index direction within a field may serve as transparency shaft orientations of a polarizing plate and orthogonality relation.

[0045]

[Example] After leaving the 30-% of the weight methylene chloride dope of example 1 polysulfone at the room temperature for three days and growing a microcrystal, it was produced by the cast method and the high polymer film with a thickness of 20 micrometers was obtained. The film was what contains a

microcrystal with a mean particle diameter of 1.0 micrometers with sufficient equal distribution nature. Next, extension processing of the aforementioned high polymer film was carried out at 190 degrees C, and refractive-index difference n_1 obtained the optical diffusion plate with which n_2 consist of an oriented film of 0.02 by 0.08.

[0046] After doubling the extension processing of the PET film of example 2 amorphous substance at 90 degrees C, it heat-treated for 10 minutes at 170 degrees C, the microcrystal was grown, the microcrystal with a mean particle diameter of 2.0 micrometers was contained with sufficient equal distribution nature, and refractive-index difference n_1 obtained the optical diffusion plate with which n_2 consist of a film of 0.03 by 0.12.

[0047] the 18-% of the weight dichloromethane solution containing the example of comparison 1 polymethyl-methacrylate 300 section (the same the weight section and the following), and a cyano n_2 nematic liquid crystal (the Chisso Corp. make --) After mixing the GR-41 100 section and obtaining a film with a thickness of 20 micrometers by the cast method, the extension processing of it is increased 1.2 times at a room temperature. The optical diffusion plate in which the cyano n_2 nematic liquid crystal carried out distributed distribution in the state of the indeterminate form domain (about 1 micrometer of the n_1 direction length) and with which n_2 consist [refractive-index difference n_1] of a high polymer film of 0.007 by 0.20 was obtained.

[0048] the example of a comparison -- the silica particle used the optical diffusion plate of marketing which carried out distributed distribution into the transparent high polymer film.

[0049] The optical diffusion plate obtained in the evaluation trial example and the example of a comparison has been arranged so that the maximum refractive-index direction of an optical diffusion plate and the transparency shaft orientations of a polarizing plate may be in agreement between the polarizing plate whose degree of polarization of the transmitted light commercial total light transmission is 99% at 41%, and a specular reflection plate, and the visibility of a pattern that the front face of a specular reflection plate was filled in, and an alphabetic character was evaluated. The result was shown in degree table. In addition, while the visibility when not using an optical diffusion plate (only in case of a polarizing plate and specular reflection plate) was shown as an example of reference, evaluation of the manufacture ease of an optical diffusion plate was also shown in the table.

	文字呆け	にじみ	明るさ	拡散性	製造容易性
参 考 例	なし	なし	基準	なし	—
実施例 1	なし	なし	良好	良好	容易
実施例 2	なし	なし	良好	良好	容易
比較例 1	基準	なし	良好	良好	困難
比較例 2	あり	基準	基準並	基準	基準

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

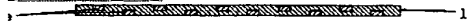
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



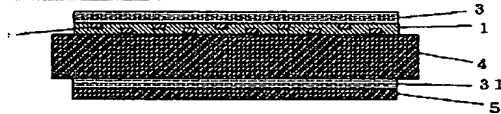
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical diffusion plate which the minute crystalline region which consists of the macromolecule same in a transparent high polymer film comes to carry out distributed distribution, and is characterized by the refractive index of the minute crystalline region and other parts being different, and showing light-scattering nature.

[Claim 2] When n_2 and the average refractive index of a minute crystalline region are set to n_0 for the refractive index of the direction where a high polymer film intersects perpendicularly the maximum refractive index within a field in n_1 and its n_1 direction by consisting of an oriented film in claim 1, the other parts concerned -- formula: $(n_1 - n_0 = **n_1)$ -- the optical diffusion plate whose another side $!= (n_2 - n_0 = **n_2)$ is satisfied and one of $**n_1$ and $**n_2$ of these is the 80% or less or more in 0.03.

[Claim 3] The optical element characterized by consisting of a layered product which has an optical diffusion plate and a polarizing plate according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The optical element which has the maximum refractive-index direction within a field of an optical diffusion plate, and the transparency shaft orientations of a polarizing plate in parallel relation or orthogonality relation in claim 3.

[Claim 5] The liquid crystal display characterized by having claim 1, an optical diffusion plate given in 2, claim 3, or an optical element given in 4 on one side or the both sides of a liquid crystal cell.

[Translation done.]

特開平 1 1 - 3 2 6 6 1 0

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 2 B	5/02	G 0 2 B 5/02 B
	5/30	5/30
G 0 2 F	1/1335	G 0 2 F 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数 5

F D

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-146508
 (22) 出願日 平成10年(1998)5月11日

(71) 出願人 000003964
 日東電工株式会社
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
 (72) 発明者 河原 聡
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電
 工株式会社内
 (72) 発明者 宮武 稔
 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電
 工株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 藤本 勉

(54) 【発明の名称】 光拡散板、光学素子及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光学的異方性を示す微小領域を簡単な作業にて形成できてその均等分布性にも優れ、画像のにじみやボケの防止を目的に液晶セルと偏光板の間に配置してもコントラストの低下や黒表示の白ボケを生じにくい光学素子や液晶表示装置を形成できる光拡散板を得ること。

【解決手段】 透明な高分子フィルム(1)中に同じ高分子からなる微小結晶領域(e)が分散分布してなり、その微小結晶領域と他部分との屈折率が相違して光散乱性を示す光拡散板(1)、及びその光拡散板と偏光板を有する積層体からなる光学素子、並びに前記の光拡散板又は光学素子を液晶セルの片側又は両側に有する液晶表示装置。

【効果】 従来に準じたフィルム成形方法にて量産でき、偏光板透過の直線偏光を光拡散板を介し偏光状態の維持性よく、又は散乱解消させて透過させうる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明な高分子フィルム中に同じ高分子からなる微小結晶領域が分散分布してなり、その微小結晶領域と他部分との屈折率が相違して光散乱性を示すことを特徴とする光拡散板。

【請求項 2】 請求項 1 において、高分子フィルムが延伸フィルムからなり、面内の最大屈折率を n_1 、その n_1 方向に直交する方向の屈折率を n_2 、微小結晶領域の平均屈折率を n_0 としたとき、当該他部分が式： $(n_1 - n_0 = \Delta n^1) \neq (n_2 - n_0 = \Delta n^2)$ を満足し、その Δn^1 と Δn^2 の一方が 0.03 以上で、他方がその 80% 以下である光拡散板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の光拡散板と偏光板を有する積層体からなることを特徴とする光学素子。

【請求項 4】 請求項 3 において、光拡散板の面内最大屈折率方向と、偏光板の透過軸方向とが平行関係又は直交関係にある光学素子。

【請求項 5】 請求項 1 若しくは 2 に記載の光拡散板又は請求項 3 若しくは 4 に記載の光学素子を、液晶セルの片側又は両側に有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、直線偏光の散乱拡散性に優れて液晶表示装置等の視認性の向上などに好適な光拡散板及び光学素子に関する。

【0002】

【発明の背景】 従来、光拡散板としては高分子フィルム中に異種材料を分散含有させて光学的異方性を付与したものが知られていた（特開平 9-274108 号公報）。これは、それまでの高分子フィルム中に透明微粒子を分散含有させたものや高分子フィルムの表面を粗面化したものを反射型や透過型の液晶表示装置等に適用した場合における、入射時と出射時の拡散光の干渉による画像のにじみやボケの顕著化、正面方向の輝度低下等の防止を目的としたものである。

【0003】 しかしながら、良好な散乱特性を発揮させるためには、高分子と異種材料を混合しその異種材料を微小領域として高分子フィルム中に均等に分散させる必要があり、その混合作業に高度な技術を要すると共に、分散の均等化をはかることが困難な問題点があった。

【0004】

【発明の技術的課題】 本発明は、光学的異方性を示す微小領域を簡単な作業にて形成できてその均等分布性にも優れ、画像のにじみやボケの防止を目的に液晶セルと偏光板の間に配置してもコントラストの低下や黒表示の白ボケを生じにくい光学素子や液晶表示装置を形成できる光拡散板を得ることを課題とする。

【0005】

【課題の解決手段】 本発明は、透明な高分子フィルム中に同じ高分子からなる微小結晶領域が分散分布してな

り、その微小結晶領域と他部分との屈折率が相違して光散乱性を示すことを特徴とする光拡散板、及びその光拡散板と偏光板を有する積層体からなることを特徴とする光学素子、並びに前記の光拡散板又は光学素子を液晶セルの片側又は両側に有することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0006】

【発明の効果】 本発明による光拡散板は、微小結晶領域と他部分が同じ高分子からなることより、光学的異方性を示す微小結晶領域を簡単な作業にて均等分布性よく形成でき、従来に準じたフィルム成形方法にて量産できて、その微小結晶領域と他部分の屈折率差に基づいて光散乱性を示す。特に高分子フィルムの当該他部分が面内の直交方向で屈折率を相違する場合、その屈折率差が小さい軸方向では直線偏光がその偏光状態を良好に維持し、それに直交する屈折率差が大きい軸方向では直線偏光が散乱されてその偏光状態が緩和ないし解消する特性を示し、高分子フィルムの重畳により当該散乱効果が相乗的に増幅される。

【0007】 前記の結果、偏光板を透過した直線偏光を光拡散板を介し偏光状態の維持性よく、又は散乱解消させて透過させることができ、入射時の反射光が表示光に影響することを抑制して反射型の液晶表示装置等における画像のにじみやボケの防止を目的に液晶セルと偏光板の間に光拡散板を配置してもコントラストの低下や黒表示の白ボケの発生を抑制することができ、視認性を向上させることができる。

【0008】

【発明の実施形態】 本発明による光拡散板は、透明な高分子フィルム中に同じ高分子からなる微小結晶領域が分散分布してなり、その微小結晶領域と他部分との屈折率が相違して光散乱性を示すものである。その例を図 1、図 2 に示した。1 が光拡散板（高分子フィルム）であり、e が微小結晶領域である。なお 2 は、必要に応じての接着層である。

【0009】 本発明による光拡散板 1 は、図 1 に例示の如く微小結晶領域 e を分散分布させてなる高分子フィルムの 1 枚からなっているもよいし、図 2 に例示の如くかかる高分子フィルム 11、13、15 の 2 層又は 3 層以上の重畳体からなっているもよい。なお図 2 において、12、14 は高分子フィルムを接着する接着層であり、2 は光拡散板 1 を他部材に接着するための接着層である。

【0010】 透明な高分子フィルムを形成するポリマーについては特に限定はなく、適宜なものをを用いる。ちなみにその例としては、ポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートの如きポリエステル系ポリマー、ポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体（AS 樹脂）の如きスチレン系ポリマーがあげられる。

【0011】また、ポリエチレンやポリプロピレン、シクロ系ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィンやエチレン・プロピレン共重合体の如きオレフィン系ポリマー、カーボネート系ポリマー、ポリメチルメタクリレートなどの如きアクリル系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロースの如きセルロース系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミドの如きアミド系ポリマーもあげられる。

【0012】さらに、イミド系ポリマーやスルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマーやポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマーやビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマーやビニルブチラール系ポリマー、アクリレート系ポリマーやポリオキシメチレン系ポリマー、あるいはネマチック系やスメクチック系等の液晶ポリマーなどもあげられる。

【0013】同じ高分子からなる微小結晶領域が分散分布してなる透明な高分子フィルムの製造は、例えば溶剤による高分子のドーブ中で分子が配向した微小結晶を生長させてそれをフィルムに成形する方式、高分子フィルムを延伸処理して分子が配向した微小結晶領域を形成する方式、高分子フィルムを熱処理して分子が配向した微小結晶を生長させる方式などの、高分子が分子配向した微小結晶を生成させる適宜な方法にて行うことができる。

【0014】従って前記の高分子フィルムは、例えばキャスト法や押出成形法、射出成形法やロール成形法、流延成形法などの従来に準じた適宜な方法にて形成することができる。就中、微小結晶領域の均等分布性に優れる高分子フィルムを得る点などよりは、高分子のドーブ中で微小結晶を生長させた液をキャスト法や流延成形法等にて製膜する方法が好ましい。

【0015】前記の場合、ドーブのベース（ポリマー濃度）、結晶を生長させるための保存の時間や温度などの条件により微小結晶領域の大きさなどを制御することができる。また延伸処理や熱処理による場合には、延伸倍率や加熱温度などにより微小結晶領域の大きさなどを制御することができる。

【0016】高分子フィルムないし光拡散板の厚さは、目的とする光散乱強度などにより適宜に決定しうる。一般には、光透過率などの点より1 μ m～3mm、就中5 μ m～1mm、特に10～500 μ mとされる。なおフィルムの形成に際しては、例えば分散剤や界面活性剤、紫外線吸収剤や色調調節剤、難燃剤や離型剤、酸化防止剤などの適宜な添加剤を配合することができる。

【0017】光散乱特性などの点より好ましい高分子フィルムないし光拡散板は、大きさが0.05～500 μ m²、就中0.1～250 μ m²、特に1～100 μ m²の微小結晶領域を、容積に基づいて1～95%、就中5～80%、特に10～70%分散含有するものであり、可及的に均等な大きさの微小結晶領域が可及的に均等に分散

分布したものである。

【0018】また本発明において液晶表示装置等に適用する場合に特に好ましく用いうる光拡散板は、高分子フィルムにおける微小結晶領域以外の部分が複屈折に準じた光学的異方性を示すものである。すなわち前記微小結晶領域以外の部分における、面内の最大屈折率を n_1 、その n_1 方向に直交する方向の屈折率を n_2 、微小結晶領域の平均屈折率を n_0 としたとき、当該部分が式： $(n_1 - n_0 = \Delta n^1) \neq (n_2 - n_0 = \Delta n^2)$ を満足するものである。

【0019】前記により、上記したように Δn^1 と Δn^2 の内、屈折率差が小さい軸方向では直線偏光がその偏光状態を良好に維持して透過し、それに直交する屈折率差が大きい軸方向では直線偏光が散乱されその偏光状態が緩和ないし解消された状態で透過する特性を示す光拡散板を得ることができる。

【0020】前記した直線偏光をその振動面により透過特性を相違させる点、すなわち偏光状態の維持性とそれに直交する方向の偏光散乱性の点などより好ましい光拡散板は、前記 Δn^1 と Δn^2 の一方が0.03以上、就中0.05以上、特に0.08以上と可及的に大きく、他方がその80%以下、就中0.02以下、特に0.01以下と可及的に小さいものである。

【0021】上記した $\Delta n^1 \neq \Delta n^2$ 、すなわち $n_1 \neq n_2$ を満足する高分子フィルムは、その微小結晶領域以外の部分に光学的異方性をもたせることにより得ることができ、その光学的異方性は、例えば分子を配向させる方式などによりもたせることができる。

【0022】ちなみに前記の分子配向処理は、例えば自由端や固定端等による一軸延伸処理方式、同時式や逐次式等による二軸延伸処理方式、Z軸等のその他の延伸処理方式、圧延方式、電磁場等を介した配向方式、製膜時の流動配向方式などの1種又は2種以上の適宜な方式を用いて行うことができる。従ってかかる高分子フィルムは、非延伸のフィルムとしても得ることができる。

【0023】量産性等の点より前記の光学的異方性をもたせる好ましい分子配向処理方式は、微小結晶領域を分散含有する高分子フィルムを延伸処理する方式である。その場合、脆性ポリマーも用いうるが、延び性に優れるポリマーが特に好ましく用いうる。なお熱収縮性フィルムとの接着下に延伸処理する方式などにより、フィルムの厚さ方向に光学的異方性をもたせることもできる。

【0024】本発明による光拡散板は、図2に例示した如く高分子フィルムの重畳体としても形成しうるがその重畳化は、厚さ増加以上の相乗的な散乱効果を発揮させることができて有利である。重畳する高分子フィルムは、同じものであってもよいし、異なるものであってもよい。

【0025】なお上記した $\Delta n^1 \neq \Delta n^2$ を満足する高分子フィルムを重畳する場合には、散乱効果の拡大などの

点より屈折率差の大きい（又は小さい）軸方向が上下の層で平行関係となるように行うことが好ましい。軸方向の上下層での平行関係は、可及的に平行であることが好ましいが、作業誤差によるズレなどは許容される。また Δn^1 方向等の軸方向にバラツキがある場合には、その平均方向に基づく。重畳する高分子フィルムは、 Δn^1 又は Δn^2 が同じのものであってもよいし、異なるものであってもよい。

【0026】重畳体における高分子フィルムは、単に重ね置いた状態にあってもよいが、軸方向等のズレ防止や各界面への異物等の侵入防止などの点よりは、図2に例示の如く接着層12、14等を介して接着されていることが好ましい。その接着には、例えばホットメルト系や粘着系などの適宜な接着剤を用いる。反射損を抑制する点よりは、高分子フィルムとの屈折率差が可及的に小さい接着層が好ましく、高分子フィルムを形成するポリマーにて接着することもできる。

【0027】本発明による光学素子は、図3に例示した如く上記した光拡散板1と偏光板3を有する積層体からなるが、その実用に際しては例えば位相差板などの適宜な光学部品を必要に応じて付加した積層体とすることもできる。かかる積層体は、単に重ね置いたものであってもよいし、図例の如く接着層2等を介して接着したものであってもよい。その接着層としては、上記した高分子フィルムの重畳の場合に準じることができる。

【0028】前記積層対象の光学部品については、特に限定はなく、例えば位相差板や導光板等のバックライト、反射板や多層膜等からなる偏光分離板、液晶セルなどの適宜なものであってもよい。また積層する偏光板や位相差板等の光学部品は、各種のタイプのものであってもよい。

【0029】すなわち偏光板では吸収型タイプや反射型タイプや散乱型タイプ、位相差板では1/4波長板や1/2波長板、一軸や二軸等による延伸フィルムタイプやさらに厚さ方向にも分子配向させた傾斜配向フィルムタイプ、液晶ポリマータイプ、視野角や複屈折による位相差を補償するタイプ、それらを積層したタイプのものなどの各種のものがあるが、本発明においてはそのいずれのタイプも用いる。

【0030】ちなみに前記した偏光板の具体例としては、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸した吸収型偏光板、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエーテル配向フィルムなどがあげられる。

【0031】また前記偏光フィルムの片面又は両面に耐水性等の保護目的で、プラスチックの塗布層やフィルムのラミネート層等からなる透明保護層を設けた偏光板な

どもあげられる。さらにその透明保護層に、例えば平均粒径が0.5〜5 μ mのシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系微粒子、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系微粒子等の透明微粒子を含有させて表面に微細凹凸構造を付与したものなどもあげられる。

【0032】なお偏光板としては、輝度やコントラストの向上を図る点などより、上記した二色性物質含有の吸収型偏光板などの如く偏光度の高いものの就中、光透過率が40%以上で、偏光度が95.0%以上、特に99%以上のものが好ましく用いられる。

【0033】一方、位相差板の具体例としては、上記の高分子フィルムで例示したポリマーからなる延伸フィルムや液晶ポリマー、就中、捩じれ配向の液晶ポリマーなどからなるものがあげられる。

【0034】さらに導光板の具体例としては、透明な樹脂板の側面に（冷、熱）陰極管等の線状光源や発光ダイオード、EL等の光源を配置し、その樹脂板に板内を伝送される光を拡散や反射、回折や干渉等により板の片面側に出射するようにしたものなどがあげられる。

【0035】導光板を含む光学素子の形成に際しては、光の出射方向を制御するためのプリズムシート等からなるプリズムアレイ層、均一な発光を得るための拡散板、線状光源からの出射光を導光板の側面に導くための光源ホルダなどの補助手段を導光板の上下面や側面などの所定位置に必要な応じ1層又は2層以上を配置して適宜な組合せ体とすることができる。

【0036】本発明の光学素子を形成する積層体は、上記の如く光拡散板と偏光板を用いたものであってもよいし、偏光板以外の光学部品を1種又は2種以上用いたものであってもよい。また例えば位相差板等の同種の光学部品を2層以上積層したものであってもよく、その場合、光学部品の位相差板等の特性は同じであってもよいし、相違していてもよい。光学素子における光拡散板は、積層体の片面外や両外面、積層体を形成する光学部品の片面や両面などの積層体の外部や内部の適宜な位置に1層又は2層以上が配置されている。

【0037】本発明による光学素子において光拡散板と偏光板の配置関係は、任意であるが、上記した $\Delta n^1 \neq \Delta n^2$ を満足する場合の光拡散板の透過・散乱特性を有効に活用する点などよりは、光拡散板の面内最大屈折率方向と、偏光板の透過軸方向とが平行関係又は直交関係となるように配置されていることが好ましい。これにより、偏光板を透過した直線偏光を光拡散板を介し散乱させて又は偏光状態の維持性よく透過させることができる。なお前記の平行又は直交関係は、上記した高分子フィルムを重畳する場合に準じうる。

【0038】本発明による光学素子は、前記の特長に基づいて液晶表示装置の形成に好ましく用いる。液晶表

10

20

30

40

50

示装置の例を図4に示した。1が光拡散板、3、31が偏光板、4が液晶セル、5が鏡面反射板である。図4は、反射型の液晶表示装置としたものを例示している。

【0039】光拡散板1には、 $\Delta n^1 \neq \Delta n^2$ のものが視認側の偏光板3と液晶セル4の間にその面内最大屈折率方向が偏光板の透過軸に対して平行関係となるように配置されている。これによれば、光拡散板を介し白表示を散乱させ、黒表示を透過させることができコントラストの向上や画像の鮮明化をはかることができる。また偏光板を透過した直線偏光が光拡散板に入射した際に散乱されて良好に拡散し、入射時の反射光が表示光に影響することを抑制でき、反射型の液晶表示装置等における画像のにじみやボケの防止を目的に液晶セルと偏光板の間に光拡散板を配置してもコントラストの低下や黒表示の白ボケの発生を抑制でき、視認性を向上させることができる。

【0040】液晶表示装置は一般に、偏光板、液晶セル、反射板又はバックライト、及び必要に応じての光学部品等の構成部品を適宜に組立てて駆動回路を組込むことなどにより形成される。本発明においては、上記した光拡散板又は光学素子を用いる点を除いて特に限定はなく、従来に準じ反射型や透過型、反射・透過両用型などの液晶表示装置として形成することができる。

【0041】従って液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける本発明による又はそれ以外の光拡散板やアンチグレア層、反射防止膜や保護層や保護板、あるいは液晶セルと視認側等の偏光板の間に設ける補償用位相差板などの適宜な光学部品を適宜に配置することができる。なお液晶表示装置についてもそれを形成する各部品は、上記した本発明による重量型の光拡散板等に準じて接着層を介し接着一体化されていることが好ましい。

【0042】前記の補償用位相差板は、複屈折の波長依存性などを補償して視認性を向上させることなどを目的とするものであり、視認側又は／及びバックライト側の偏光板と液晶セルの間等に配置される。なお補償用位相差板としては、波長域などに応じて上記した位相差板などの適宜なものを用いる。また補償用位相差板は、2層以上の位相差層からなってもよい。

【0043】本発明による光拡散板又は光学素子は、液晶セルの片側又は両側の適宜な位置に1層又は2層以上を配置することができる。ちなみにその配置形態としては、光拡散板が例えば偏光板、特に視認側のその光入射側や光透過側、偏光板と補償用位相差板の間、補償用位相差板と液晶セルの間、液晶セルと反射板の間などの適宜な位置に1層又は2層以上を配置したものなどがあげられる。

【0044】前記において、偏光板透過性の直線偏光を拡散することが望まれる場合には、 $\Delta n^1 \neq \Delta n^2$ の光拡散板をその面内最大屈折率方向が偏光板の透過軸方向と平行関係となるように配置することが好ましく、偏光板透過性の直線偏光を偏光状態の維持性よく透過させることが望まれる場合には、 $\Delta n^1 \neq \Delta n^2$ の光拡散板をその面内最大屈折率方向が偏光板の透過軸方向と直交関係となるように配置することが好ましい。

【0045】

【実施例】実施例1

ポリスルホンの30重量%塩化メチレンドープを三日間室温で放置して微結晶を生長させたのち、それをキャスト法にて製膜して厚さ20 μm の高分子フィルムを得た。そのフィルムは、平均粒径1.0 μm の微結晶を均等分布性よく含有するものであった。次に、前記の高分子フィルムを190℃で延伸処理して、屈折率差 Δn^1 が0.08で、 Δn^2 が0.02の延伸フィルムからなる光拡散板を得た。

【0046】実施例2

非晶質のPETフィルムを90℃で2倍に延伸処理した後、170℃で10分間加熱処理して微結晶を生長させ、平均粒径2.0 μm の微結晶を均等分布性よく含有し、屈折率差 Δn^1 が0.12で、 Δn^2 が0.03のフィルムからなる光拡散板を得た。

【0047】比較例1

ポリメタクリル酸メチル300部（重量部、以下同じ）を含有する18重量%ジクロロメタン溶液とシアノ系ネマチック液晶（チソ社製、GR-41）100部を混合し、キャスト法にて厚さ20 μm のフィルムを得たのち、それを室温で1.2倍に延伸処理して、シアノ系ネマチック液晶が不定形なドメイン状態で分散分布した（ Δ^1 方向長約1 μm ）、屈折率差 Δn^1 が0.20で、 Δn^2 が0.007の高分子フィルムからなる光拡散板を得た。

【0048】比較例

透明な高分子フィルム中にシリカ微粒子が分散分布した市販の光拡散板を用いた。

【0049】評価試験

実施例、比較例で得た光拡散板を、市販の全光線透過率が41%で透過光の偏光度が99%の偏光板と鏡面反射板の間に光拡散板の最大屈折率方向と偏光板の透過軸方向が一致するように配置し、鏡面反射板の表面に記入した模様及び文字の視認性を評価した。その結果を次表に示した。なお表には、光拡散板を用いない場合（偏光板と鏡面反射板のみ）の視認性を参考例として示すと共に、光拡散板の製造容易性の評価も示した。

	文字呆け	にじみ	明るさ	拡散性	製造容易性
参 考 例	なし	なし	基準	なし	—
実施例 1	なし	なし	良好	良好	容易
実施例 2	なし	なし	良好	良好	容易
比較例 1	基準	なし	良好	良好	困難
比較例 2	あり	基準	基準並	基準	基準

【図面の簡単な説明】

【図 1】光拡散板例の断面図

【図 2】他の光拡散板例の断面図

【図 3】光学素子例の断面図

【図 4】液晶表示装置例の断面図

【符号の説明】

1：光拡散板（高分子フィルム）

11, 13, 15：高分子フィルム

e：微小結晶領域

12, 14, 2：接着層

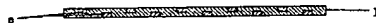
3, 31：偏光板

4：液晶セル

5：鏡面反射板

20

【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図 4】

